

# **FORMATION AUTOCAD**

pour utilisateurs débutants

## **OBJECTIFS :**

L'objectif principal de ce cours est d'apprendre aux étudiants à maîtriser les outils et commandes de base nécessaires pour la création de dessins 2D professionnels, grâce à l'apprentissage des fonctions essentielles du logiciel.

Après la formation, l'étudiant devrait être capable de :

- Naviguer dans l'interface utilisateur de manière autonome ;
- Utiliser les fonctions fondamentales du logiciel ;
- Utiliser les outils de dessin de précision pour créer des plans ;
- Modifier et importer des éléments pré-existants ;
- Présenter les projets avec des mises en page détaillées ;
- Préparer les documents pour l'impression.

## **PRE-REQUIS :**

Une bonne maîtrise de l'environnement Windows et du dessin technique sont un atout, mais il n'est pas nécessaire d'avoir de connaissances en CAD au préalable.

## **PEDAGOGIE :**

Apports théoriques avec support de cours étayés par de nombreux exercices pratiques et une évaluation des acquis en fin de formation.

Ce cours est approprié pour toutes les disciplines incluant, l'architecture, le design d'intérieur, l'aménagement, l'électricité, le dessin industriel ou mécanique.

Il n'est pas prévu dans le cadre de cette formation de s'étendre sur les techniques de 3D, d'éclairages et de caméras, cependant une approche sera envisagée si le temps nous le permet et si les étudiants le souhaitent.

# SOMMAIRE

LES VERSIONS D'AUTOCAD .....	3
1. Evolution du logiciel.....	3
2. Les outils d'Autodesk .....	3
3. Logiciels concurrents.....	3
4. Quelques conseils pratiques .....	4
PRESENTATION DE L'INTERFACE.....	5
1. Présentation de l'interface .....	5
2. Principes de base .....	6
3. La navigation .....	7
4. Les valeurs .....	7
5. Les alias .....	8
6. Les accrochages d'objets.....	8
7. Le mode polaire.....	9
8. Le SCU.....	9
9. Les touches de fonctions.....	9
OUTILS DE DESSIN ET D'EDITION.....	10
1. Les objets les plus courants .....	10
2. Les objets 3D .....	12
3. Les commandes les plus courantes.....	12
4. Les propriétés d'objets .....	15
5. La gestion des calques.....	15
6. Les poignées .....	16
7. Les blocs .....	16
HABILLAGE .....	19
1. Les hachures et dégradés.....	19
2. La cotation .....	20
3. Le texte.....	20
4. Les tableaux .....	21
5. Les références externes.....	21
MISE EN PAGE .....	22
1. Les styles visuels et rendus .....	22
2. Le traçage, méthode d'impression .....	23
EXERCICES .....	25

*Vous trouverez, en fin de syllabus, une série d'exercices récapitulatifs pour mettre en pratique vos connaissances. Il s'agit surtout d'exercices de synthèse reprenant plusieurs notions globales abordées dans le cours...*

*...Entraînez-vous pour vous familiariser avec le logiciel et évaluer votre niveau !*

# LES VERSIONS D'AUTOCAD

## 1. EVOLUTION DU LOGICIEL

Le logiciel AutoCAD, créé par la société AUTODESK basée à San Raphael en Californie existe depuis 1982. Les mises à jour se sont rapidement succédées, si bien que depuis 2004, Autodesk lance une nouvelle version de son logiciel tous les ans.

Il est à noter que le format natif des fichiers AutoCAD, le DWG est régulièrement modifié et offre une compatibilité uniquement ascendante. C'est-à-dire qu'il n'est pas possible d'éditer un fichier DWG créé sous une version actuelle dans une version antérieure du programme.

Il existe une version LT (allégée) du logiciel proposée à un prix inférieur (environ 1400 €, au lieu de ± 4600 € pour la version complète).

De plus, des versions ciblées "métiers" sont apparues depuis 2004 (sur Mac ou sur PC) :

- AutoCAD Architecture (bâtiment) ;
- AutoCAD Mechanical (industrie) ;
- AutoCAD Electrical (électricité) ;
- AutoCAD Map 3D (cartographie) ;
- AutoCAD Civil 3D, etc.

Ces versions offrent des possibilités accrues dans chaque domaine d'activité...

Ainsi AutoCAD Architecture, par exemple, travaille directement sur des murs, des portes, en 3D avec calculs de surfaces automatique, etc.

Bien qu'il fût développé à l'origine pour les ingénieurs en mécanique, AutoCAD est désormais utilisé par de nombreux corps de métiers. Son approche pluridisciplinaire en a fait le logiciel de DAO (Dessin Assisté par Ordinateur) le plus répandu dans le monde.

Il y aurait à l'heure actuelle plus de 7 millions d'utilisateurs.

## 2. LES OUTILS D'AUTODESK

De manière à faciliter l'usage et l'échange de données graphiques, Autodesk a développé plusieurs produits utiles et gratuits...

- DWG TrueView : pour visualiser des plans au format DWG (dans la version 2009, on peut désormais mesurer les distances et les surfaces) ;
- DWG TrueConvert : pour convertir et rendre compatibles les fichiers DWG entre les différentes versions ;
- Design Review : pour lire et annoter le format DWF (concurrent du PDF). Il est possible de créer un dossier complet en DWF pour le communiquer à des tiers ;
- DWF Writer : pour pouvoir créer un DWF sans installer AutoCAD avec n'importe quelle application à la manière d'un cutePDF, par exemple (imprimante virtuelle).

## 3. LOGICIELS CONCURRENTS

Actuellement, de nombreux logiciels souvent complémentaires viennent parfois faire concurrence. On retrouve parmi eux principalement :

- 3D Studio Max ;
- Maya ;
- Revit ;
- Inventor ;
- MicroStation ;
- SolidWorks, etc.

La société Google propose aussi son propre logiciel d'architecture Google SketchUp. Ce dernier à l'avantage d'être gratuit, très léger et vraiment intuitif.

Initialement édité par la société Last Software (racheté par Google depuis lors), il se caractérise par des outils simples (rotation, extrusion, déplacement, etc.), qui en font un logiciel de modélisation 3D, d'animation et de cartographie très différent des modeleurs classiques.

Il existe aussi pas mal de logiciels moins onéreux (voire gratuits) très semblables à AutoCAD, mais toutefois beaucoup moins complets (On retiendra notamment : DraftSight, ProgeCAD, BricsCAD, SagCAD, Qcad, Cycas, ou encore Blender).

#### 4. QUELQUES CONSEILS PRATIQUES

Avant-tout, n'hésitez jamais à consulter l'aide (F1) disponible dans votre logiciel... AutoCAD est fourni avec un manuel d'utilisation vraiment très détaillé (agrémenté de photos, schémas et vidéos explicatives).

Il serait dommage de s'en priver !

Si vous êtes perdu, lisez les info-bulles qui apparaissent au survol d'un bouton (ou dans la barre d'état au survol d'un menu).

Une autre astuce, pour connaître la valeur d'un point ou d'un trait (longueur, distance, angle, etc.), il suffit encore une fois de le survoler !

Si vous avez besoin de faire une opération qui nécessite un calcul, n'hésitez pas à utiliser la calculatrice intégrée dans AutoCAD (touches de raccourci : CTRL+8)

Si vous ne savez plus comment s'utilise tel ou tel outil, regardez toujours les infos qui s'affichent dans la fenêtre des commandes (zone de texte en dessous de la fenêtre principale).

Enfin, pour retrouver rapidement un "outil égaré", saisissez un mot clé ou une expression dans la zone de recherche InfoCenter (en haut à droite de l'interface).



Pour des cas de figures plus spécifiques ou simplement pour ceux qui désirent approfondir leurs connaissances, il est très facile de trouver de la documentation en ligne (tutoriaux, vidéos explicatives, forums de discussions, exercices, etc.). Voici toutefois quelques liens utiles :

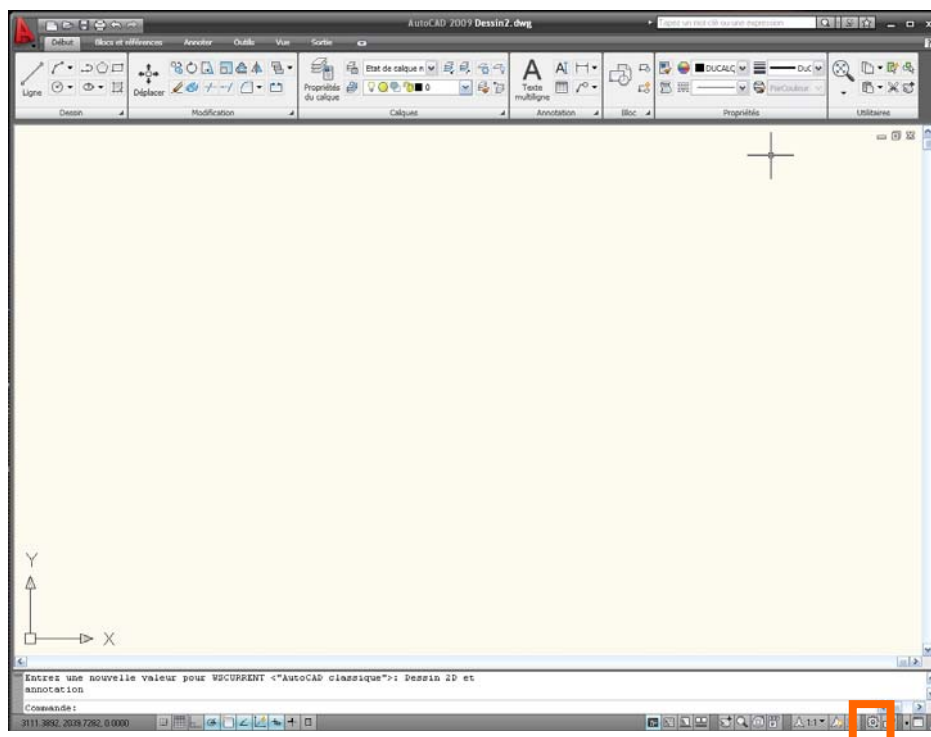
- **<http://www.autodesk.fr>**  
*Le site officiel de la société Autodesk.*
- **<http://fr.wikipedia.org/wiki/AutoCAD>**  
*La page Wikipédia sur le logiciel. Propose notamment une liste de programmes similaires.*
- **<http://fr.tuto.com/autocad>**  
*Près d'une centaine de tutoriaux vidéos accompagnés d'explications détaillées.*
- **<http://www.formationautocad.com>** (ou le site canadien **<http://www.formacad.ca>**)  
*Poursuivez votre formation pour enrichir vos connaissances du logiciel.*
- **<http://www.cadtutor.net>**  
*Ressources et exercices supplémentaires en anglais.*
- **<http://www.autocadtutorial.net>**  
*Un site reprenant pleins de tutoriaux et d'exercices pratiques.*
- **<http://www.lespaysagistes.com/guide-paysagiste/tutoriaux-autocad.php>**  
*Un autre site référençant toute une série de didacticiels intéressants.*

# PRESENTATION DE L'INTERFACE

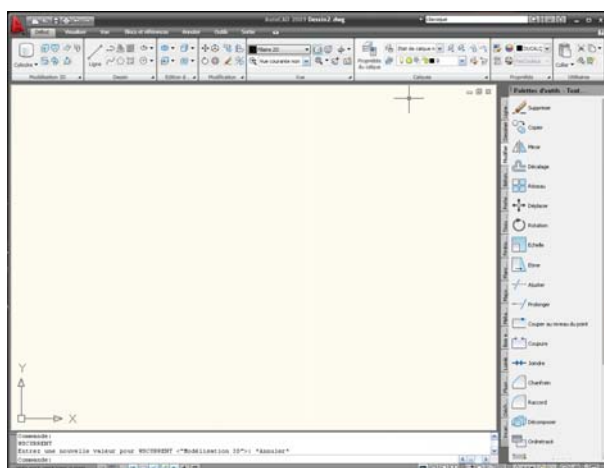
## 1. PRESENTATION DE L'INTERFACE

Depuis les dernières versions, l'espace de travail d'AutoCAD peut se présenter de différentes manières... On retrouve ces différents affichages dans le menu "Outils > Espaces de travail" ou simplement en cliquant sur l'icône avec un symbole d'engrenage en bas à droite de l'interface.

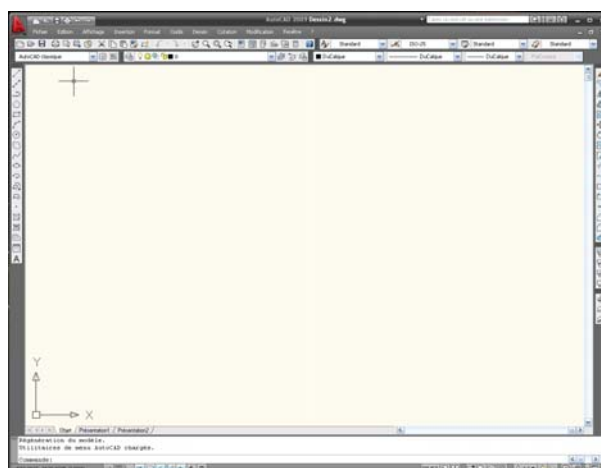
L'interface par défaut sur la version 2009, l'espace de travail "Dessin 2D et Annotation" avec son ruban :



L'espace "Modélisation 3D" avec son panneau latéral :



L'espace de travail "AutoCAD classique" :



Il est également possible de personnaliser facilement son espace de travail en positionnant les boîtes d'outils favorites ou les boutons de commandes les plus utilisés à des emplacements spécifiques et de sauvegarder ces préférences dans un nouvel espace.

Vous découvrirez que de nombreux éléments de l'environnement de travail peuvent ainsi être adaptés en fonction de vos besoins...

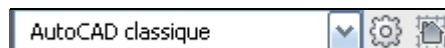
## 2. PRINCIPES DE BASE

La gestion des fichiers sous AutoCAD est très souple... Il n'est pas nécessaire de créer un dossier pour chaque nouveau projet comme parfois dans certains logiciels. Cependant, il est conseillé d'être un minimum méthodique et organisé, en prenant l'habitude de classer ou nommer vos fichiers selon une certaine logique.

Le fichier natif d'AutoCAD est le DWG, mais il est possible de sauvegarder ou d'exporter son travail dans d'autres formats (comme DXF, DGN, WMF, EPS, etc.)

Depuis quelques années, AutoCAD fonctionne avec des gabarits prédéfinis (cfr. fichiers templates DWT). Durant cette formation, nous n'aborderons que le gabarit par défaut (acadiso.dwt).

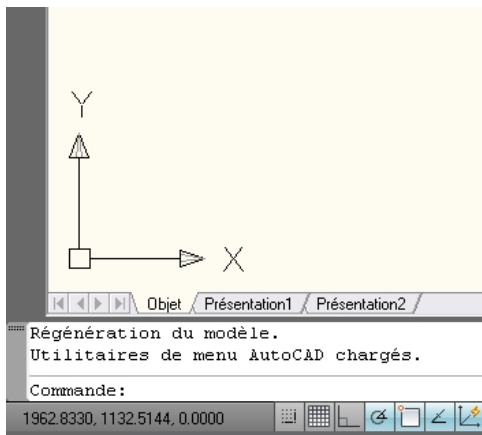
De même, pour faciliter une première approche du logiciel, choisissez de commencer avec un espace de travail "AutoCAD classique". L'interface se retrouve alors simplifiée ne laissant apparaître que les principaux éléments dont vous aurez besoin pour bien débuter.



Les icônes standards apparaissent horizontalement sous les menus. On y retrouve les commandes de base (nouveau, ouvrir, sauvegarder, imprimer, aperçu, copier/coller, annuler, pan, zoom, propriétés, etc.)



Les principaux outils de dessin et d'édition sont affichés par défaut aux abords de l'interface. Néanmoins, il est possible de choisir les barres d'outils à afficher ou à masquer (dans le menu "Outils > Barre d'outils > AutoCAD") et de les positionner où l'on veut (fenêtres flottantes ou ancrées sur les côtés).



Sous la zone de travail (fenêtre principale) se trouve une zone de texte (fenêtre de commandes)...

Il est vivement conseillé de se familiariser à son utilisation ! Non seulement pour s'habituer aux outils grâce à l'assistance étape par étape, mais surtout pour gagner en temps et en précision en limitant les actions de la souris (cfr. alias et autres raccourcis clavier).

Cette fenêtre répertorie toutes les commandes effectuées depuis l'ouverture ou la création du projet. Chaque action s'affiche dans la zone de texte et l'historique de ces opérations reste accessible jusqu'à la fermeture du fichier.

AutoCAD travaille avec un historique de commandes (F2), mais également et surtout avec un système de vecteurs et de primitives géométriques. L'avantage de l'imagerie vectorielle est avant-tout la finesse et la précision des tracés. Il est possible de modifier des valeurs très rapidement et autant de fois qu'on le souhaite. D'autre part, ces fichiers graphiques sont très légers. A chaque zoom, le tracé reste précis car l'ordinateur recalcule les coordonnées en fonction de l'échelle demandée. Ainsi, l'image n'est jamais dégradée (alors que pour une représentation "bitmap", le zoom s'applique aux points et l'image se "pixelise").

Tout point dans l'espace AutoCAD est donc connu par :

- Ses coordonnées cartésiennes : X,Y (et Z pour les environnements 3D) ;
- Ses coordonnées polaires : Distance < Angle ;
- Ses coordonnées cylindriques ou sphériques.

On retrouve la plupart de ces données dans la barre d'état (en bas à gauche de l'interface) ou lors de la création de l'objet. Ces informations sont souvent capitales pour la réalisation d'un projet professionnel, d'un plan de précision.

### 3. LA NAVIGATION

#### SELECTION (bouton de GAUCHE)

Permet de choisir la commande sur le menu, de sélectionner et de créer des éléments.



#### CONTEXTE (bouton de Droite)

Permet d'interrompre une commande en cours ou d'accéder aux options et aux menus contextuels.

#### MOLETTE

Zoom +/- (en roulant)  
Zoom étendu (double-clic)  
Déplacement Panoramique (bouton enfoncé)

Lorsque l'on travaille sur des plans ou autres projets graphiques, on est souvent amené à devoir zoomer sur certaines parties de l'image ou prendre du recul sur son document pour avoir une vue d'ensemble. Aussi, il est indispensable de maîtriser parfaitement les principaux outils de navigation 2D avant de passer à la gestion de caméras dans un environnement 3D.

Tout d'abord attardons-nous sur les fonctions "Zoom" et "Panoramique"...

En plus des raccourcis de navigation fournis par la souris, on retrouve dans la barre d'état les icônes de navigation classiques (l'icône "main" et la "loupe").



L'outil "Pan" permet des déplacements panoramiques de la zone de travail (cela ne déplace bien sûr pas les objets !). L'outil "Zoom" permet quant à lui plusieurs fonctionnalités selon les besoins (zoom fenêtre, dynamique, échelle, centre, avant-arrière, étendu et zoom tout).



L'outil "Vue" est généralement utilisé avec des volumes dans les environnements 3D... Il permet de basculer entre différents angles de vue du projet (vue de face, de dos, de côté, etc.)



Un autre accessoire bien pratique : le disque de navigation "SteeringWheel" (qu'on retrouve dans la barre d'état, à droite de la loupe). Ce disque permet d'accéder rapidement aux commandes de navigation les plus utiles. Notamment la commande "Orbite" qui offre la possibilité de tourner autour d'un objet 3D par rapport à son pivot.



### 4. LES VALEURS

Il est actuellement très facile dans AutoCAD d'assigner les valeurs d'une distance ou d'un angle grâce au principe de saisie dynamique...

Lorsque l'on dessine une ligne, par exemple, on clique le 1<sup>er</sup> point, puis pour placer le second point, on dirige la souris dans la direction voulue et on tape directement la valeur de la longueur souhaitée. Pareil pour un déplacement ou une duplication.

De même, il suffit de taper "<30" pour qu'aussitôt le trait s'incline de 30°. On peut ensuite renseigner la longueur de la ligne dans cette direction.

Il est également possible de préciser un positionnement relatif au point précédent, par le signe "@". Par exemple, pour un rectangle de 20 sur 35, on clique le 1<sup>er</sup> point (coin d'origine), puis pour placer le second point on tape directement "@20,35".

## 5. LES ALIAS

Il existe une méthode pour aller plus vite : les alias (ou commandes et raccourcis claviers)...

Taper des commandes au clavier peut paraître fastidieux pour dessiner, mais l'utilisation des alias est très simple... Par exemple pour la commande "Ligne", on tapera "L" et on valide, c'est tout !

Il existe de multiples raccourcis dans l'installation de base d'AutoCAD et il est possible de les modifier autant que l'on souhaite (cfr. options), d'autant qu'Autodesk, change parfois certaines commandes (par exemple "RC" pour rectangle est devenu "REC" depuis la version 2008).

De même, certains raccourcis clavier sont différents suivant qu'on utilise une version anglaise ou française du programme.

Voici quelques exemples de commandes les plus souvent utilisées :

<b>L</b>	<i>Ligne</i>	<b>T</b>	<i>Texte</i>
<b>DO</b>	<i>Droite</i>	<b>H</b>	<i>Hachure</i>
<b>PO</b>	<i>Polyligne</i>	<b>E</b>	<i>Etirer</i>
<b>A</b>	<i>Arc de cercle</i>	<b>ES</b>	<i>Extrusion</i>
<b>C</b>	<i>Cercle</i>	<b>EH</b>	<i>Echelle</i>
<b>EL</b>	<i>Ellipse</i>	<b>ME</b>	<i>Mesurer</i>
<b>CYL</b>	<i>Cylindre</i>	<b>AJ</b>	<i>Ajuster</i>
<b>REC</b>	<i>Rectangle</i>	<b>ALI</b>	<i>Aligner</i>
<b>B</b>	<i>Bloc (dans le fichier actuel)</i>	<b>DP</b>	<i>Déplacer</i>
<b>W</b>	<i>WBloc (dans un fichier externe)</i>	<b>DC</b>	<i>Décaler</i>
<b>AI</b>	<i>Aire</i>	<b>RI</b>	<i>Rotation</i>
<b>BI</b>	<i>Biseau</i>	<b>MI</b>	<i>Miroir</i>
<b>CN</b>	<i>Contour</i>	<b>RG</b>	<i>Régénérer</i>
<b>CL</b>	<i>Couleur</i>	<b>MAT</b>	<i>Matériaux</i>
<b>GR</b>	<i>Grouper</i>	<b>AP</b>	<i>Aperçu</i>
<b>CP</b>	<i>Copier</i>	<b>OP</b>	<i>Options</i>
<b>I</b>	<i>Insérer</i>	<b>P</b>	<i>Pan</i>
<b>EF</b>	<i>Effacer</i>	<b>Z</b>	<i>Zoom</i>

## 6. LES ACCROCHAGES D'OBJETS

Facilitez-vous la tâche ! Avant d'aborder en détails les outils de dessin et d'édition, il est important de comprendre le principe d'accrochage des objets (F3).



Utilisez l'accrochage (magnétisme) pour spécifier des emplacements précis sur les objets. Vous pouvez, par exemple, activer l'accrochage aux objets et ancrer l'extrémité d'une ligne au centre d'un cercle ou au milieu d'un segment de polyligne.

Vous pouvez spécifier un accrochage chaque fois que vous êtes invité à définir un point. Par défaut, un marqueur et une info-bulle s'affichent lorsque vous déplacez le curseur sur un point d'ancrage.

Cette fonctionnalité, appelée "AutoSnap", permet d'un simple coup d'œil de savoir quels sont les accrochages aux objets en vigueur. Cela permet aussi d'éviter des erreurs de "traits imbriqués" ou de "formes non-fermées", par exemple.

Pour obtenir la liste des accrochages aux objets, tapez l'alias "ACCROBJ" dans la fenêtre des commandes ou sélectionnez "Paramètres" au clic droit sur l'icône d'accrochage (voir icônes de la barre d'état).





## 7. LE MODE POLAIRE

Avec AutoCAD, on remarque rapidement que les directions horizontales et verticales sont privilégiées. Ceci est dû à l'activation du mode polaire (voir icônes de la barre d'état).



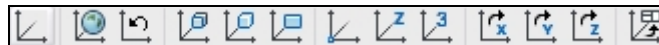
Lorsque l'icône est bleue, l'option est évidemment activée. Mais il est possible de modifier les paramètres (clic droit sur le bouton "polaire") pour changer la valeur des angles de référence.

## 8. LE SCU

Le "SCU" est le Système de Coordonnées Utilisateur. Autrement dit, le repère orthonormé du système AutoCAD.

Par défaut, le programme démarre avec un SCU particulier, le SCG (Général). L'origine (0,0,0) est fixée, et l'orientation des X, et Y est classique, à 0°.

Par contre, comme pour une planche à dessin, il est possible de modifier l'angle des règles, en d'autres termes, de changer de SCU...



Cette commande permet aussi de travailler "normalement" sur un projet incliné suivant un angle quelconque. On peut aussi l'utiliser pour basculer un projet à 90° dans une présentation. Cette fonction très utile est quasi indispensable dans le cas d'un projet calé sur un plan de cadastre par exemple.

On retiendra essentiellement :

- Axe Z : le logiciel demande alors de donner l'angle de rotation du SCU (ex. : 30).
- Objet : il va se caler automatiquement sur l'angle d'inclinaison de l'entité sélectionnée. L'extrémité la plus proche deviendra la nouvelle origine du repère orthonormé.
- 3 points : cette option, utilisée en 3D, définit dans ce cas un plan de construction qui devient le plan de référence.

Depuis la version 2007, on dispose désormais du SCUD (Dynamique) qui "attrape" automatiquement une face en 3D pour travailler dessus.

## 9. LES TOUCHES DE FONCTIONS

Ces raccourcis peuvent parfois varier dans les anciennes versions d'AutoCAD :

- F1** Appel l'aide du logiciel.
- F2** Affichage de la liste des commandes précédemment utilisées.
- F3** Active ou désactive l'accrochage aux objets.
- F4** Calibrage de la tablette (pour la digitalisation).
- F5** Changement de la grille isométrique (haut, droite ou gauche)
- F6** Active ou désactive le SCU Dynamique.
- F7** Affichage de la grille.
- F8** Active ou désactive le mode orthogonal.
- F9** Active ou désactive l'accrochage à la grille (curseur "aimanté" à la résolution).
- F10** Active ou désactive le repérage polaire.
- F11** Active ou désactive le repérage d'accrochage aux objets.
- F12** Active ou désactive la saisie dynamique au clavier.

# OUTILS DE DESSIN ET D'EDITION

## 1. LES OBJETS LES PLUS COURANTS

Les outils de dessin les plus couramment utilisés sont repris dans la boîte d'outils. Comme pour la plupart des fonctions dans AutoCAD, la fenêtre de commandes vous aidera à utiliser efficacement ces outils...



### LA LIGNE :

Du point, au point. Il est nécessaire de spécifier les points de départ et d'arrivée de l'entité ligne, soit en précisant un mode d'accrochage ou en indiquant une cote. Par exemple "@50,20" (50 correspond à X et 20 à Y) ou "@30<45" (30 correspond à la longueur et 45 à l'angle d'inclinaison).

Par défaut, la ligne crée des segments chaînés. Pour arrêter la création, il faut donc valider ou faire "Esc". Plusieurs types de lignes sont accessibles (trait continu, pointillé, alterné, etc.).

### LA DROITE :

La droite est une entité permettant de donner une direction, intéressante pour débiter un projet. Une droite ajustée (ou coupée) donne une demi-droite. Celle-ci ajustée donne une ligne.

### LA POLYLIGNE :

La polyligne (à ne pas confondre avec "multiligne") est un objet fondamental pour AutoCAD, car il sert de base pour les calculs divers (aire, périmètre, etc.) et aussi pour la 3D (création de solides). Il est composé d'une suite de lignes et d'arcs continus.

Il existe 3 méthodes pour créer une polyligne :

- Par la commande "Polyligne" (alias "PO") ou son icône : il suffit alors d'indiquer les points de passage de la polyligne... 1<sup>er</sup> point, point suivant ou "options" (flèche bas du clavier). A noter quelques options : "Arc" permet de passer du mode ligne en arcs de cercle, "Largeur" permet de donner une épaisseur à l'entité, etc. Il est aussi possible de remplir ou d'évider une polyligne possédant une épaisseur.

- En transformant une suite d'entités continues : la méthode est pratique pour "recomposer" une polyligne. On transforme les lignes et arcs existants par le menu "éditer polyligne" (clic droit ou double-clic sur l'objet) ou encore la commande "PEDIT".

A la question "Choix des objets", cliquer sur une entité... AutoCAD répond qu'il ne s'agit pas d'une polyligne. A la question "Voulez-vous la transformer ?", répondre en validant ("O" pour Oui)... Un sous-menu apparaît : choisir "J" pour "Joindre". Il suffit alors de choisir les entités qui devront faire partie de cette polyligne et enfin de valider la commande.

A noter que cette commande est aussi utilisée pour modifier une polyligne...

- Par la commande "Contour" (alias "CN") : cette commande permet de créer automatiquement une polyligne fermée. Elle s'applique dans le cas où des lignes et arcs ne seraient pas continus (il serait laborieux de reconstituer le contour). Elle s'utilise selon le même principe que les hachures.

### LE POLYGONE :

AutoCAD permet de créer des polygones à plusieurs cotés qui sont alors considérés comme des polylignes. Ce qui pose quelques problèmes pour les modifications (on ne peut changer le nombre de côtés par exemple). Pour la création, le logiciel demande le nombre de côtés, la position du centre, la valeur du rayon et enfin si le polygone est "inscrit" ou "circonsrit" dans la valeur du rayon.

### LE RECTANGLE :

Le rectangle est aussi une entité de type polyligne. Il suffit de préciser le 1<sup>er</sup>, puis le 2<sup>ème</sup> point. La distance représente donc la diagonale du rectangle. Pour retrouver les 4 lignes, il faut décomposer l'objet.

L'alias "C" (pour "Cotes") permet de donner les dimensions du rectangle, sans l'arobase.

### L'ARC :

L'arc est un objet très souvent utilisé, mais parfois difficile à créer tel quel. Il existe de nombreuses options, selon les données dont on dispose : point de départ, angle, longueur ou point d'arrivée. Il est fréquent d'utiliser plutôt la création d'un cercle suivie de la commande "Ajuster" ou "Raccord" pour aller plus vite.

### LE CERCLE :

Point de centre - Diamètre - Rayon - 2 Points - TTR - 3 Points

Ces 5 options permettent de créer un cercle par son diamètre ou son rayon (par défaut, le rayon), de créer un cercle passant par 2 points (la distance séparant ces 2 points donnant ainsi le diamètre), par 3 points (exemple du cercle tangent à 3 entités) ou enfin de préciser 2 tangences si on connaît déjà le rayon (cas de raccordement).

### LE NUAGE DE REVISION :

Les nuages de révision sont des polygones constituées d'arcs séquentiels qui créent un objet en forme de nuage. Ils attirent l'attention sur des parties d'un dessin lors de la révision.

Si vous révisiez ou annotez des dessins, la fonction "NUAGEREV", qui met en évidence vos modifications, vous permettra d'améliorer votre productivité.

Vous pouvez sélectionner un style pour un nuage de révision : "Normal" ou "Calligraphie". Si vous choisissez "Calligraphie", le nuage de révision semble avoir été dessiné avec une plume calligraphique.

Vous pouvez créer un nuage de révision à partir de rien, ou convertir un objet fermé en nuage de révision (comme un cercle, une ellipse, une polygône fermée ou une spline fermée). Lorsque vous convertissez un objet fermé en nuage de révision, l'objet original est supprimé si la variable système "DELOBJ" est définie sur 1 (valeur par défaut).

### LA SPLINE :

Une spline est une courbe lisse qui traverse ou passe près des points sélectionnés. Vous pouvez contrôler l'écart admissible par rapport aux points de lissage.

La commande "Spline" (ou "SPL") utilise un type particulier de courbe, appelée "NURBS" (courbe B-spline rationnelle non-uniforme). Une courbe NURBS génère une courbe lisse entre des points de contrôle.

Pour créer des splines, il suffit de spécifier des points. Il est possible de fermer la courbe en faisant coïncider les extrémités et en les rendant tangentes.

La tolérance définit l'écart admissible dans la forme de la spline par rapport aux points de lissage indiqués.

Plus la valeur de tolérance est faible, plus le tracé de la courbe est fidèle aux points que vous désignez. Si cette valeur est de zéro, la spline passe par les points de lissage. Vous pouvez également modifier la valeur de tolérance lorsque vous tracez la courbe pour juger de l'effet obtenu.

### L'ELLIPSE :

La commande demande d'abord le centre, puis le 1<sup>er</sup> axe et enfin le second axe. Une ellipse (ovale) ne s'utilise pas comme un cercle et il n'est pas possible de transformer une ellipse en cercle.

La plupart des accessoires de dessin sont repris dans la barre d'outils, cependant des outils supplémentaires sont accessibles depuis le menu "Dessin". Notamment les demi-droites, multilignes, polygones 3D, hélices, anneaux, etc.

### LA MULTILIGNE :

Elle fonctionne comme la ligne, mais permet toutefois de tracer plusieurs segments simultanément. Pour paramétrer le style de multiligne, allez dans le menu "Format > Style de multiligne".

### L'ANNEAU :

Les anneaux sont des couronnes remplies ou des disques qui sont, en réalité, des polygones fermés auxquelles on a attribué une largeur.

Pour créer un anneau, vous devez définir les diamètres interne et externe, ainsi que le centre. Vous pouvez dessiner plusieurs exemplaires d'anneaux de même diamètre en indiquant simplement leurs centres respectifs. Pour obtenir un disque, il suffit de spécifier un diamètre interne de 0.

## 2. LES OBJETS 3D

Ces outils de dessin fonctionnent quasiment de la même manière qu'en 2D. On distingue par contre une valeur pour la profondeur (Z) ainsi que la notion de surfaces.

Les principaux objets 3D à connaître sont certainement le cube (boîte), la sphère, le cône et le cylindre, mais aussi et surtout le polysolide et les commandes d'extrusion.

On retrouve ces outils dans la barre d'outils de modélisation ou dans le menu "Dessin > Modélisation".

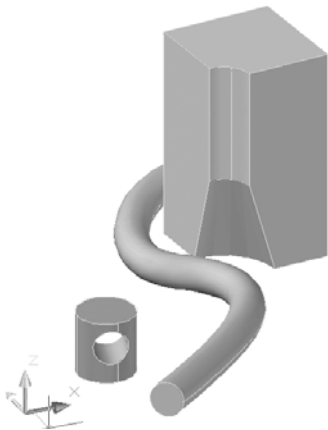


### LE POLYSOLIDE :

Idéal pour créer des murs en 3D, un polysolide est tracé de la même manière qu'une polyligne. Par défaut, un polysolide a toujours un profil rectangulaire, mais il peut aussi avoir des segments incurvés (arcs).

Lorsque vous tracez un polysolide, vous pouvez notamment utiliser l'option "Clôre" pour fermer le solide entre le premier et le dernier points spécifiés.

Il est possible de produire un polysolide à partir d'une ligne déjà existante, d'une polyligne 2D, d'un arc ou d'un cercle par exemple.



### L'EXTRUSION :

Vous pouvez créer des solides et des surfaces en "élevant" (extrudant) des objets sélectionnés.

Si vous extrudez un objet fermé, l'objet obtenu est un solide. Si vous extrudez un objet ouvert, l'objet obtenu est une surface.

Dans AutoCAD, on différencie principalement 3 modes d'extrusion :

- L'extrusion rectiligne : crée le solide (ou surface) en "tirant" ou en "appuyant" sur des zones délimitées.
- Le balayage : dessine un solide ou une surface de la forme du profil spécifié le long d'une trajectoire.
- La révolution : crée un solide ou une surface par révolution d'objets ouverts ou fermés autour d'un axe.

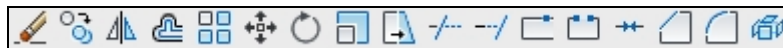
### OPERATION BOOLEENNE :

Permet de fusionner ou soustraire des volumes qui se croisent ou de récupérer et d'isoler leur intersection. On distingue 3 types d'opérations booléennes : union, soustraction et intersection.

On retrouve ces commandes notamment dans le menu "Modification > Edition de solides".

## 3. LES COMMANDES LES PLUS COURANTES

Les principales commandes d'édition se situent dans la barre d'outils de modification (et dans le menu "Modification"). On retrouve quasiment les mêmes outils lorsque l'on travaille avec des solides 3D...



Pour chaque commande, la question "Choix des objets" est posée... Il convient donc de choisir avec soin les objets et les paramètres souhaités.

On y retrouve entre-autre les commandes suivantes :

### EFFACER :

Cette action permet, comme son nom l'indique, d'effacer des objets (soit un par un, soit plusieurs à la fois). Les commandes "Annuler" et "Reprise" permettent de rétablir les objets effacés involontairement.

Il existe plusieurs méthodes pour éliminer des objets...

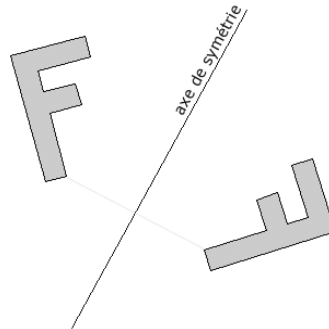
- Vous pouvez soit les supprimer à l'aide de cette commande "Effacer" (alias "EF") ;
- Vous pouvez aussi les sélectionner et appuyez sur la touche "Supprimer" (Delete) ;
- Ou alors en les "coupant" dans le Presse-papiers (CTRL+X).

### COPIER :

La commande "Copier" fonctionne un peu différemment du CTRL+C, car elle permet de dupliquer rapidement un objet à un emplacement bien précis et de répéter l'action plusieurs fois. Il est bien sûr possible de dupliquer de nombreux éléments en même temps.

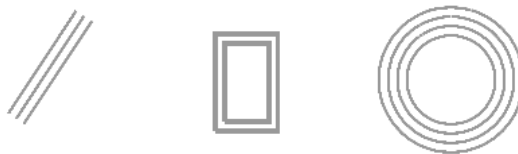
### MIROIR :

L'outil "Miroir" permet de basculer un objet selon un axe symétrique. Le clone de l'entité de référence se retrouve inversé de l'autre côté de l'axe (symétrie orthogonale). On peut choisir l'orientation de cet axe, de même qu'on peut décider d'effacer l'objet original ou de le conserver.



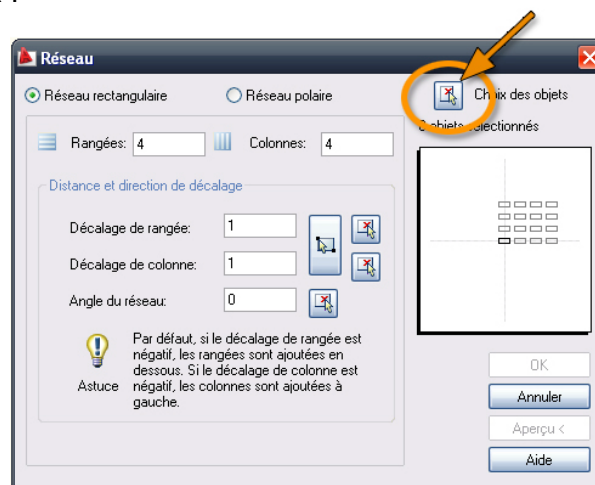
### DECALER :

Cette commande permet d'obtenir une nouvelle entité similaire à l'originale. On peut décaler le clone en donnant une distance, ou en indiquant par quel point faire passer le décalage.



### RESEAU :

Une autre méthode pour dupliquer des objets selon des critères spécifiques, la fonction "Réseau" ("RE"). Cette commande ouvre une fenêtre de dialogue... Il est alors possible de définir plusieurs paramètres (nombre de copies, intervalles des décalages, angle, etc.) suivant que l'on choisit le "Réseau rectangulaire" (en quadrillage) ou le "Réseau polaire" (en cercle). Pour sélectionner les objets à reproduire, cliquez sur le bouton (indiqué ici par la flèche) et confirmez ensuite avec le bouton "OK".



### DEPLACER :

Comme son nom l'indique, il s'agit de la commande pour déplacer des objets selon une distance et une direction spécifiées (translation).

### ROTATION :

Cette commande permet d'incliner des objets suivant un angle bien précis ou de les faire pivoter autour d'un point de pivot (symétrie centrale).

### ECHELLE :

Cette action permet de modifier la taille d'un objet en conservant ses proportions.

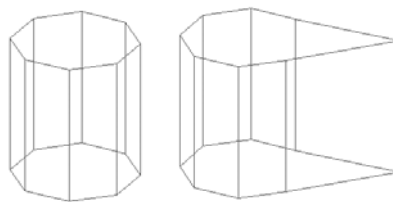
### ETIRER :

Vous pouvez modifier la taille des objets pour qu'ils soient plus longs ou plus courts dans une seule direction ou pour qu'ils soient proportionnellement plus grands ou plus petits.

Pour étirer un objet, il suffit de désigner le point de base, puis un point de déplacement. Vous pouvez également étirer certains objets en déplaçant une extrémité, un sommet ou un point de contrôle.

La commande "Etirer" permet de déplacer les extrémités des objets dans la fenêtre de sélection de capture :

- Les objets partiellement fermés dans une fenêtre de capture sont étirés.
- Les objets entièrement fermés ou sélectionnés individuellement, sont déplacés plutôt qu'étirés.



### AJUSTER / PROLONGER :

Ces deux commandes sœurs permettent de rallonger ou de raccourcir des entités par rapport à d'autres (le seuil ou la limite). Elles fonctionnent toutes les deux de la même manière : tout d'abord il faut indiquer le seuil, puis ensuite cliquer sur les objets à raccourcir ou rallonger.

On peut commencer cette commande par une validation directe (sans préciser le seuil). Dans ce cas, tous les objets cliqués seront automatiquement raccourcis ("Prolonger" permet de faire exactement l'inverse).

### COUPER / JOINDRE :

En coupant l'objet sélectionné, on le fractionne à partir d'un ou deux points. Inversement, il est possible de joindre deux points similaires entre eux pour ne former qu'un seul objet.

### CHANFREIN / RACCORD :

Les deux commandes permettent de créer des rayons de raccordement ou un chanfrein (biseau) :

Dans le cas d'un raccord, on utilise l'option "Rayon" (ou "R") pour ensuite entrer le rayon de raccordement.

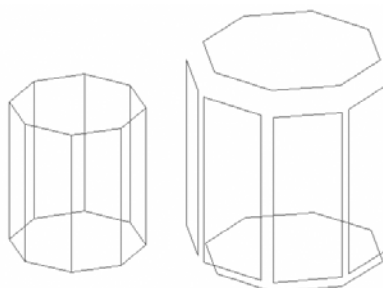
Pour un chanfrein, on utilise l'option "Ecart" (ou "Distance", selon la version) pour entrer des valeurs.

Autrement, on choisit "Angle" pour un chanfrein déterminé de 30° par exemple.

La commande "Raccord" avec un rayon de zéro est utilisée pour prolonger deux lignes non parallèles jusqu'à leur point d'intersection.

### DECOMPOSER :

Décompose un objet en ses composants pour pouvoir les modifier séparément.

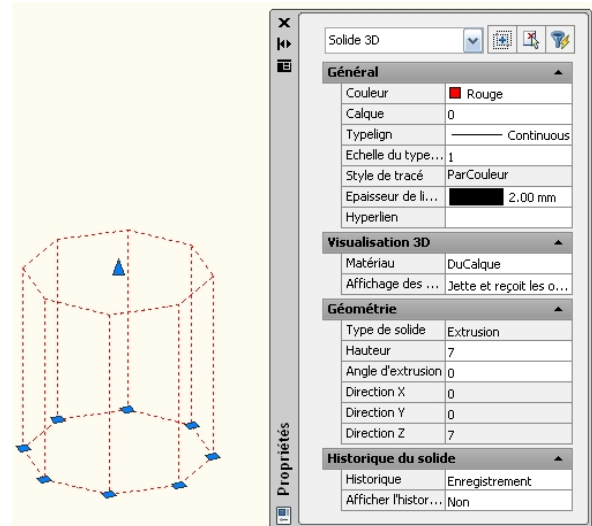


## 4. LES PROPRIETES D'OBJETS

Pour afficher les propriétés des objets, il suffit juste de faire un double-clic sur l'élément désiré (ou CTRL+1). Une fenêtre apparaît affichant les propriétés générales de l'objet (couleur, nom du calque, style de ligne, style de tracé, épaisseur, etc.), ainsi que la géométrie de l'objet (type de solide, dimensions, hauteur, directions, etc.).

Il s'agit là d'une bonne méthode pour vérifier les données d'un objet ou modifier des variables.

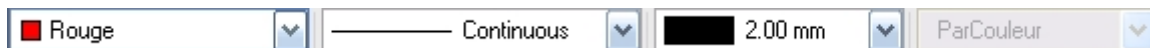
**Remarque :** Les propriétés des objets sont étroitement liées aux propriétés du calque sur lequel ils se trouvent et le type d'objet agit sur le contenu de ses propriétés géométriques.



## 5. LA GESTION DES CALQUES

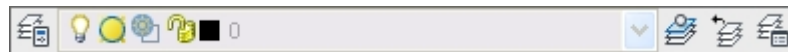
Pour AutoCAD, un calque est une couche qui permet de classer les objets dessinés.

La gestion des calques permet de lier la couleur et le type de ligne à l'appartenance d'un calque. Ceci a l'avantage de rendre les entités directement reconnaissables en vérifiant la couleur et le type de ligne.

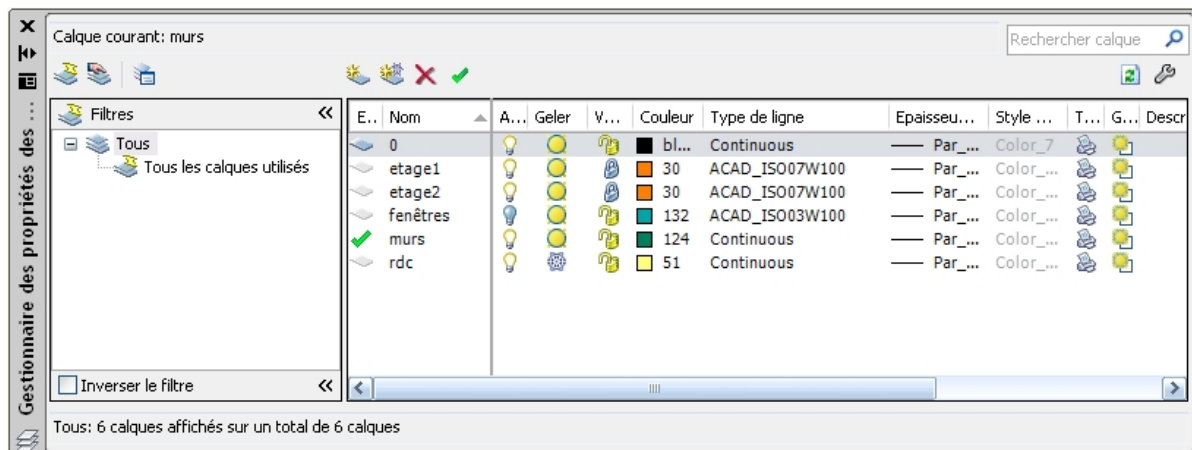


L'intérêt d'utiliser les calques est, bien entendu, de pouvoir les masquer, les verrouiller ou les geler (geler permet de ne pas prendre en compte les objets du calque lors d'une régénération).

Il est plus rapide d'accéder au contrôle des calques par le menu en haut de l'écran :



Cependant, lorsque vous avez de nombreux calques dans un projet, il est souvent intéressant d'utiliser la fenêtre du "Gestionnaire des propriétés des calques" (dans le menu "Format > Calques") :

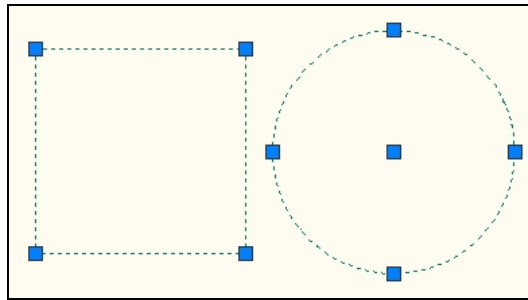


### Remarques :

- Une entité copiée, décalée, décomposée, etc. va se placer dans le même calque que l'entité d'origine.
- Il est possible de désactiver le calque actuel, mais on ne verra alors pas les entités se créer à l'écran.
- Geler un calque permet de ne pas tenir compte de ses entités lors de la commande "REGEN".
- Attention, lors d'un changement de propriétés il faut veiller à ne modifier que le calque.
- On peut aussi utiliser la barre d'outils "Calques 2" qui offre des possibilités supplémentaires.
- L'icône à droite de la barre d'outils des calques permet de changer directement de calque en cliquant sur un objet.

## 6. LES POIGNEES

Les poignées (ou "Grips") sont matérialisés à l'écran par les carrés bleus qui apparaissent aux points remarquables des entités (extrémités, milieu, etc.) :



Pour activer les poignées, il suffit de cliquer sur l'objet... Si le mode fenêtre-capture par défaut est actif, pointer dans une zone vide permet de choisir les objets par une capture (il peut être utile de faire "Echap" (Esc) deux fois pour enlever les poignées).

On peut désélectionner un objet (ou en sélectionner un autre), comme dans les options "Choix des objets" en appuyant sur la touche "Maj" (Shift) et en cliquant sur l'objet.

Si l'on clique sur un grip affiché, celui-ci devient rouge. Il est alors possible d'utiliser les commandes de modification classiques (étirer, déplacer, rotation, échelle, miroir, etc.).

Avec la fonction d'accrochage aux objets (vue précédemment), il devient alors très facile de repérer les nœuds et de dessiner simplement en se fiant aux poignées.

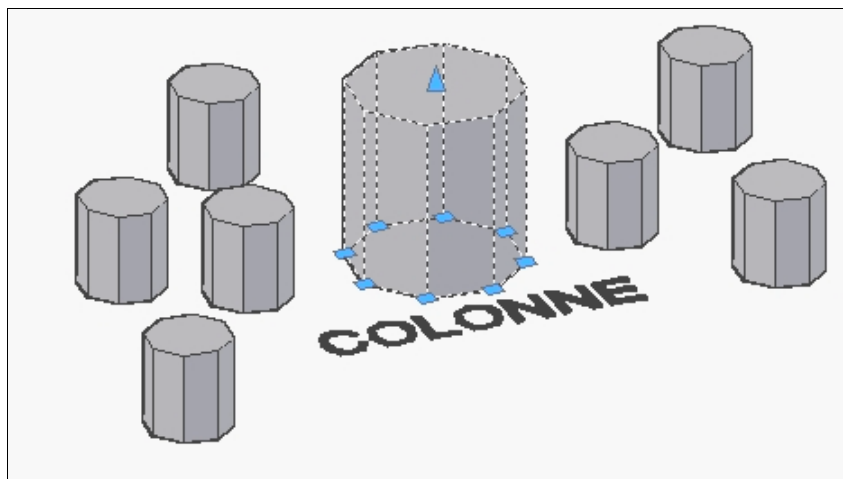
Les grips affichent également des options disponibles à tout moment grâce au bouton droit de la souris.

Même si les grips offrent un grand confort d'utilisation, puisque les commandes usuelles sont directement disponibles, certaines limitations existent pour les copies ou les déplacements : l'abondance des grips à l'écran empêche d'exécuter correctement la commande. De plus, l'usage des options oblige parfois à des manipulations hasardeuses...

## 7. LES BLOCS

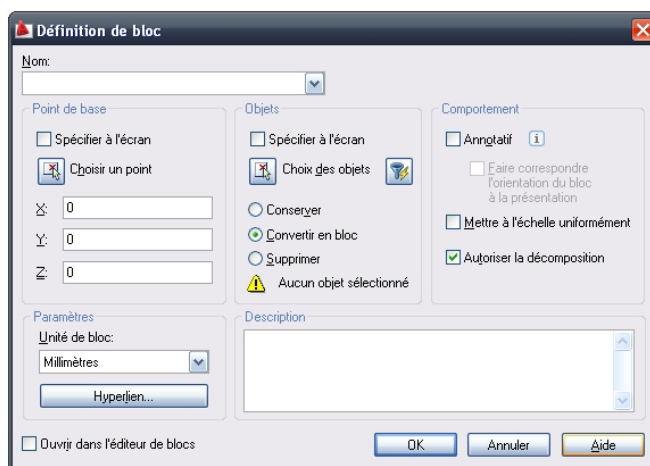
Certains objets communs peuvent servir plusieurs fois d'un projet à l'autre, voire même apparaître plusieurs fois dans le même dessin. Il est alors intéressant d'utiliser une bibliothèque d'objets...

Un bloc constitue un élément de bibliothèque. Il peut être enregistré dans le dessin de gabarit ou dans un fichier externe (en référence). Un bloc peut aussi être associé à du texte éditable (ou des attributs).





Une fois que vous avez créé un objet, pour le convertir en bloc il suffit d'utiliser soit la commande "Bloc" (alias "B"), soit l'icône de la barre d'outils de dessin ou bien encore le menu "Dessin > Bloc > Créer...". La fenêtre "Définition de bloc" apparaît alors :



Il faut alors préciser le nom du bloc à créer, choisir son point d'insertion (point de base) et ensuite spécifier les objets formant le bloc.

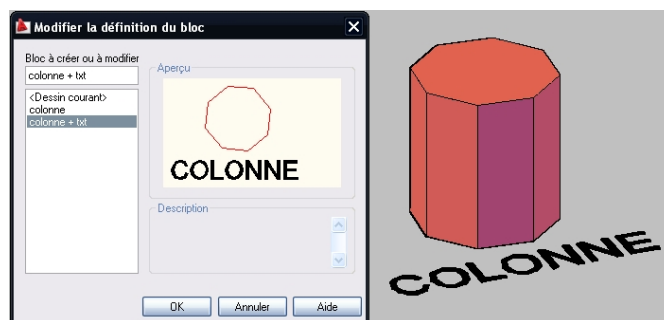
On décide ensuite s'il faut conserver ces objets en tant que dessin, les convertir en bloc ou les supprimer en les gardant uniquement dans la bibliothèque.

On peut également définir les unités du bloc, son comportement (annotatif, proportionnel, décomposable) et détailler une description.

Un bloc peut être construit à partir d'autres blocs imbriqués. Il peut aussi être composé d'objets dessinés sur plusieurs calques comportant des couleurs, des types et des épaisseurs de ligne différents.

Bien qu'un bloc soit toujours inséré sur le calque courant, la référence de bloc laisse intactes les informations relatives au calque initial, la couleur et les propriétés des objets contenus dans le bloc.

Vous pouvez spécifier si les objets d'un bloc conservent leurs propriétés initiales, ou s'ils héritent des paramètres du calque courant.



Lorsque l'on associe des éléments de texte à un bloc, on peut choisir qu'ils soient invisibles (non-imprimables), constants (toujours identiques), ou définis par l'utilisateur (à la manière d'un formulaire). On les appelle les attributs du bloc.

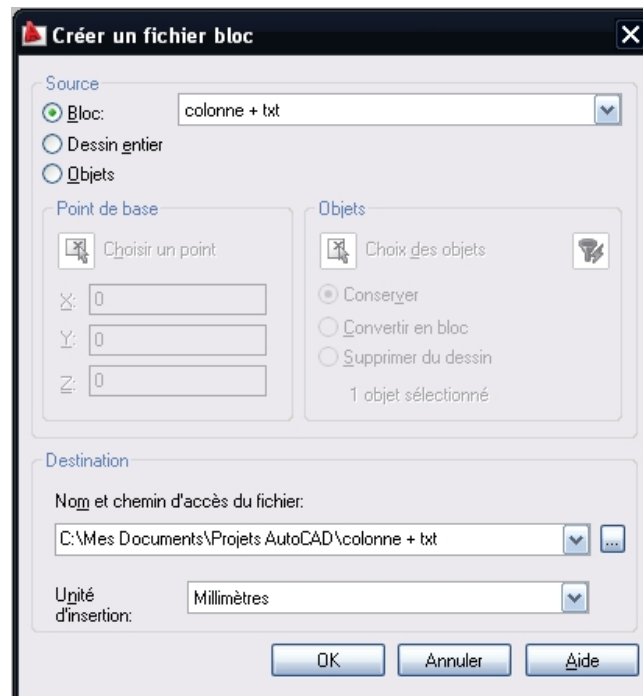
Ces attributs peuvent être mis en page (format de caractère, style, hauteur, justification, etc.) et utilisés pour créer des en-têtes, des pieds de page ou des cartouches personnalisables suivant le client par exemple.

Pour créer des attributs (commande "ATTDEF"), il faut procéder avant de créer le bloc. Ceci permet de réaliser des nomenclatures.

Un double-clic sur le bloc ouvre la fenêtre d'édition des attributs (alias "ATTEDIT")... Il suffit de sélectionner le champ, d'indiquer les valeurs souhaitées, et le texte du bloc se met à jour automatiquement.

Certains blocs sont intéressants à utiliser dans de nombreux projets. Ils peuvent être enregistrés dans votre dessin gabarit ou dans une bibliothèque externe (dans un fichier DWG).

La commande "WBLOC" permet d'exporter ces blocs et de les enregistrer dans un dossier sur le disque de travail. Une fois exportés, ils conservent leur point d'insertion et leurs propriétés originales.



Pour insérer un bloc externe dans un projet, on utilise la commande "Insérer" (alias "I") ou via le menu "Insertion". Dans la fenêtre qui s'affiche ensuite, il faut récupérer le fichier DWG à charger (bouton "Parcourir"). Enfin, il faut positionner le point d'insertion, préciser l'échelle de l'élément (en X, Y, Z), l'angle d'inclinaison du bloc et éventuellement la valeur des attributs de texte.



Pour modifier un bloc, il faut le "Décomposer" (même commande que pour les polylignes) ou alors modifier le fichier externe de référence.

Pour supprimer un bloc de la bibliothèque du fichier dessin, il faut qu'il ne soit pas utilisé et ensuite lancer la commande "Purger" (dans le menu "Fichier > Utilitaires de dessin > Purger"). Cette commande permet aussi de supprimer les calques, les types de lignes ou les styles de textes qui ne sont plus employés.

Un fichier purgé occupe moins de place mémoire et est plus simple à retravailler !

# HABILLAGE

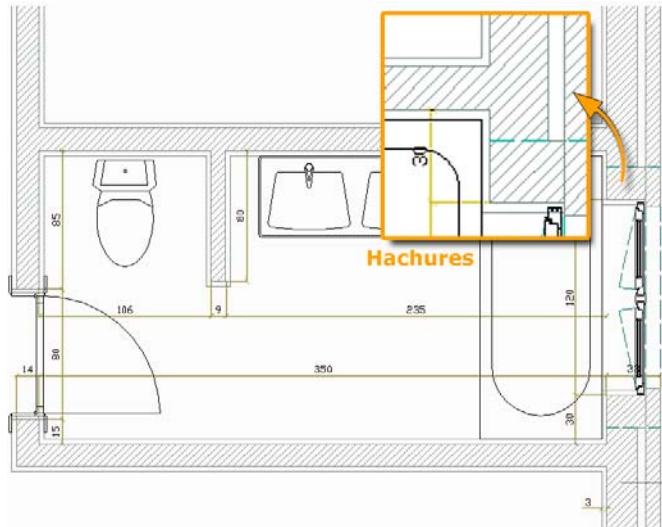
## 1. LES HACHURES ET DEGRADÉS

Les processus de "hachurage" et de dégradés permettent d'habiller des surfaces, de délimiter des zones, de définir un type de matériaux ou de sol, etc.

Le motif défini par l'utilisateur permet de donner une distance entre les hachures. De plus, il faut préciser l'angle (0° pour créer des hachures horizontales ; 45° des hachures obliques).

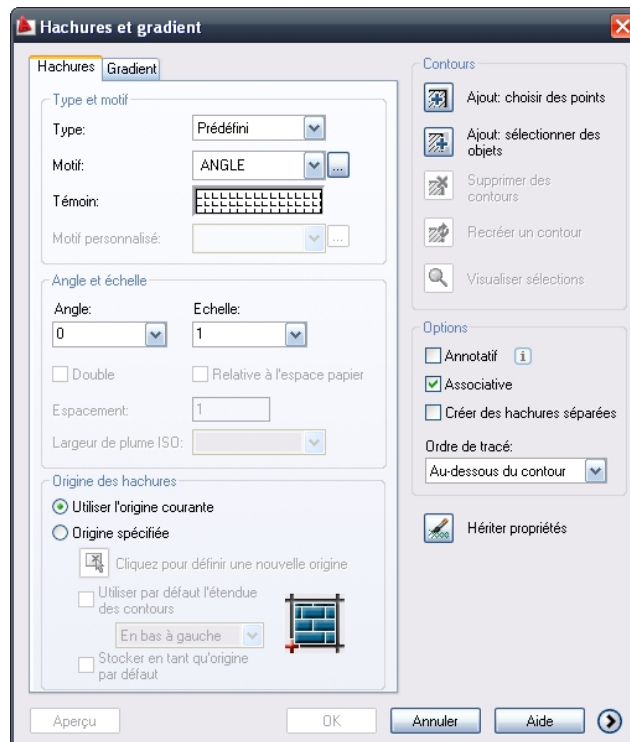
Les styles de hachures ("Normal", "Extérieur" et "Ignorer"), permettent de gérer les îlots fermés dans les contours. Attention, cette option est disponible à partir de la petite flèche située en bas à droite du panneau.

Les hachures sont associatives : si la géométrie est changée, le hachurage ou le dégradé suivra.



Pour créer une hachure, utiliser l'alias "H" (ou via le menu "Dessin > Hachures"). Choisir ensuite un motif ("prédéfini" ou "personnalisé"), renseigner sur sa rotation et son échelle. Enfin, sélectionner l'entité à hachurer (utiliser le bouton "Aperçu" pour gagner du temps). Le principe est le même pour les dégradés.

Pour modifier une hachure ou un dégradé, il suffit de double cliquer dessus ; la case de dialogue s'ouvre pour faire les modifications souhaitées.

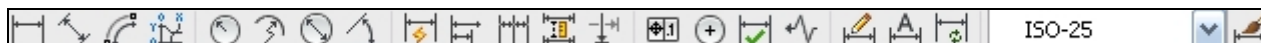


Parmi les améliorations des versions récentes d'AutoCAD, on peut noter les "hachures séparées" qui permettent d'obtenir des zones de hachures se comportant indépendamment. La tolérance permet désormais de créer ou d'ajuster une hachure dans une zone non fermée.

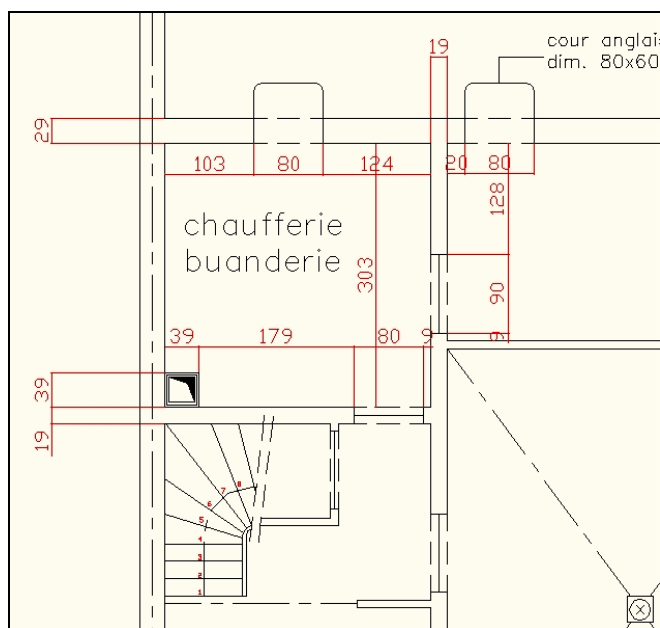
## 2. LA COTATION

La cotation sous AutoCAD est totalement adaptable, ce qui constitue un grand avantage pour répondre à des métiers très différents.

Toutes sortes de cotation sont envisageables : "Linéaire", "Alignée", "Angulaire", "Rayon", "Diamètre",...



A chaque fois la méthode est la même : dans les icônes de cotation, choisir l'option désirée, puis désigner les éléments à coter, positionner la ligne de cote et valider. La mesure s'inscrit automatiquement, mais il est bien sûr possible de l'éditer (arrondir, changer l'unité, modifier le style, le caractère, la couleur, etc.)



Remarque : Depuis la version 2008, un nouveau système de "cotes annotatives" a été mis en place. Il permet à une cote d'apparaître à la même taille dans des présentations différentes. On fixe une hauteur à 3mm par exemple, et la mise à jour dans les fenêtres s'effectuera automatiquement.

## 3. LE TEXTE

Les icônes de texte permettent d'accéder à l'implantation des lettrages (légendes, notes, données, etc.) :

- Sur une seule ligne : nécessite un point de départ, une hauteur et un angle ;
- En paragraphe (multiligne) : l'implantation du texte est possible avec la justification (alignement).

La version 13 d'AutoCAD a introduit la possibilité d'utiliser un correcteur orthographique, ainsi que l'entrée des paragraphes à partir d'un éditeur classique.



Comme pour les styles de cote, il est possible de créer son propre style de texte. Par contre, la méthode est encore plus simple.



AutoCAD offre le choix d'un grand nombre de polices de caractères (y compris les polices TrueType de Microsoft) et d'options de mise en forme.

Les paramètres demandés ensuite, formeront le style. Ils indiquent au logiciel si l'annotation doit être écrite en miroir, à l'envers, verticalement ou en italique, etc.

## 4. LES TABLEAUX

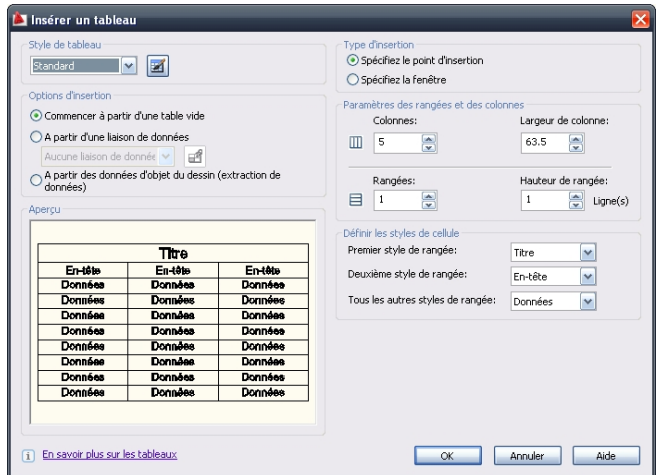
Il est possible de créer des tableaux "façon Excel"...

Il existe principalement deux méthodes :

- Soit on connaît les dimensions et on choisit la première option (point d'insertion) ;
- Soit on le crée "sur place" dans une fenêtre (méthode la plus courante).

Les grips permettent de redimensionner chaque zone. D'autre part, un clic droit sur une case permet de modifier la cellule, en fusionner plusieurs, ajouter ou supprimer des lignes ou des colonnes.

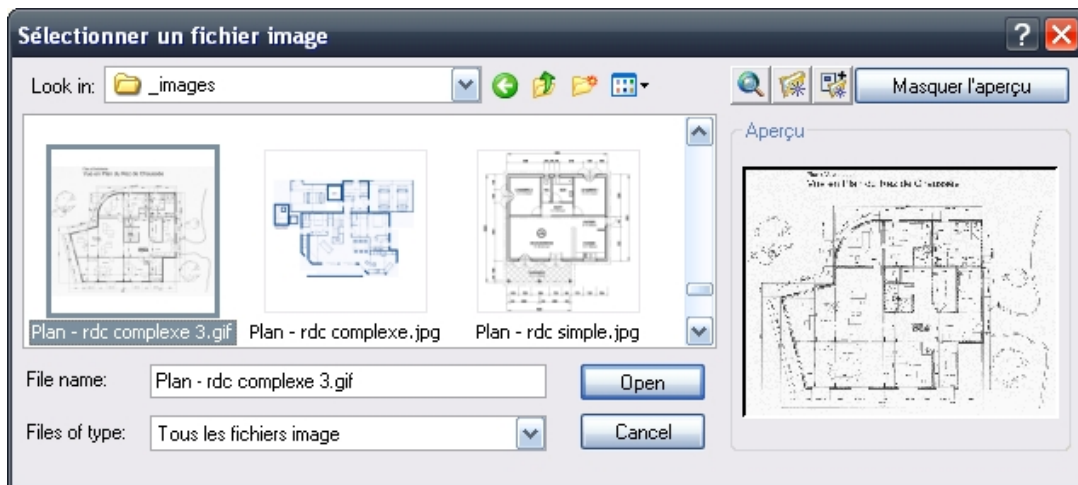
Dernier point (le plus intéressant) : on peut ajouter une formule dans une case (somme, moyenne, aire, etc.). Enfin, ces données sont exportables vers Microsoft Excel.



## 5. LES REFERENCES EXTERNES

Les fichiers en référence externes ("XREF") sont la plupart du temps utilisés comme image d'arrière-plan afin de servir de modèle (gabarit, plan cadastrale, découpe à suivre, photo, etc.).

Sont admis : les fichiers DWG (se place comme un bloc, mais n'est pas décomposable), les fichiers de type JPEG ou TIFF (il n'est pas possible de modifier l'image directement dans AutoCAD) et enfin les fichiers DWF.



On peut également faire du "clipping" en redimensionnant ou en rognant une partie de l'image.

Il est possible de "décharger" une XREF afin de ne plus la voir à l'écran et gagner du temps à l'affichage.

Et enfin, lorsqu'on n'a plus besoin d'une référence externe, on la "détache" du projet.

# MISE EN PAGE

## 1. LES STYLES VISUELS ET RENDUS

Un style visuel est un ensemble de paramètres qui définissent l'affichage des arrêtes et des ombres dans la fenêtre.

Au lieu d'utiliser des commandes et de définir des variables système, modifiez les propriétés du style visuel. Dès que vous appliquez un style visuel ou modifiez ses paramètres, les effets apparaissent dans la fenêtre.

Le Gestionnaire de styles visuels affiche des images d'exemple des styles visuels disponibles dans le dessin. Le style visuel sélectionné est indiqué par une bordure jaune, ses paramètres sont affichés dans le volet situé sous les images d'exemple.

Lorsque le "Ruban" est affiché, vous pouvez changer directement certains des paramètres utilisés fréquemment ou ouvrir le gestionnaire de styles visuels.

Vous pouvez sélectionner un style visuel et modifier ses paramètres à tout moment. Les changements que vous apportez sont enregistrés dans le fichier et répercutés dans les fenêtres dans lesquelles le style visuel est appliqué.



Cinq styles visuels par défaut sont proposés avec le produit :

### FILAIRE 2D :

Affiche les objets en matérialisant leurs contours à l'aide de lignes et de courbes. Les objets Raster (textures), les objets OLE, les types et les épaisseurs de ligne sont visibles.

### FILAIRE 3D :

Affiche les objets en matérialisant leurs contours à l'aide de lignes et de courbes.

### MASQUE 3D :

Affiche les objets à l'aide d'une représentation filaire 3D et cache les lignes correspondant aux faces arrières.

### REALISTE :

Ajoute une ombre aux objets et lisse les arêtes entre les faces des polygones. Les matériaux que vous avez attachés aux objets sont affichés.

### CONCEPTUEL :

Ajoute une ombre aux objets et lisse les arêtes entre les faces des polygones. L'option "Ombrage" utilise le style de face Gooch (une transition entre les couleurs froides et les couleurs chaudes plutôt que du foncé au clair). L'effet est moins réaliste, mais les détails du modèle sont plus faciles à voir.



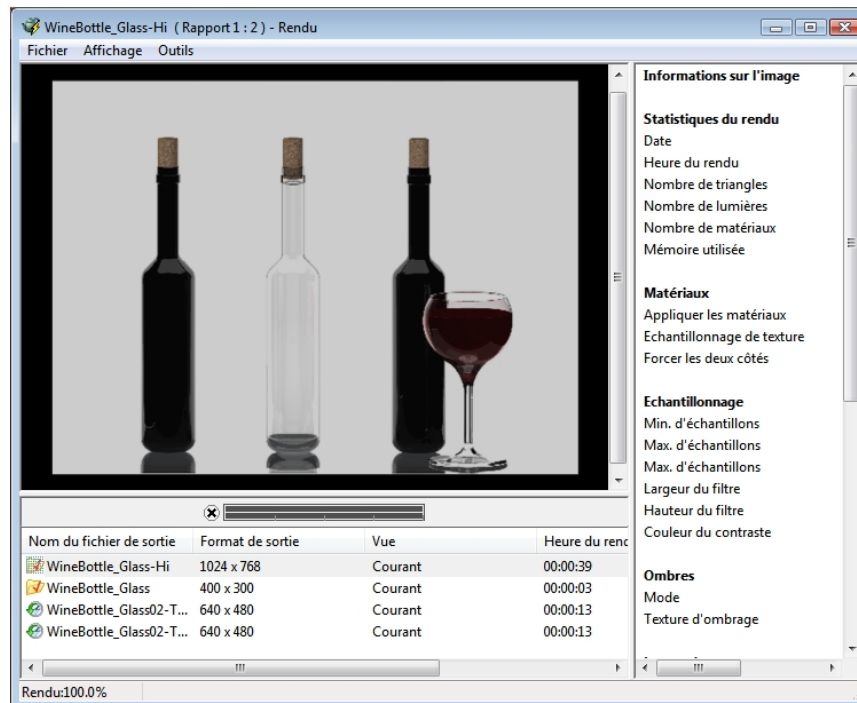
Vous pouvez également fractionner la zone de travail en plusieurs parties pour que l'édition soit plus confortable (dans le menu "Affichage > Fenêtres > Fenêtres existantes").

Si votre objectif final consiste à créer une image photo-réaliste de qualité supérieure, vous devrez créer de nombreux rendus (Rendering) avant d'atteindre votre but.

A la base, vous pouvez faire appel à la commande "Rendu" pour "rendre" votre modèle sans appliquer de matériaux, ni ajouter de lumières ou configurer une scène. Lorsque vous rendez un nouveau modèle, le module de rendu utilise automatiquement une lumière distante virtuelle dont la position serait "au-dessus de l'épaule". Cette source ne peut être ni déplacée, ni réglée.

Le rendu réaliste d'un modèle aide souvent à donner une vision plus claire d'une conception par rapport au tracé d'un dessin.

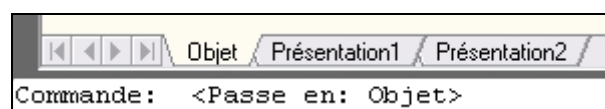
Lorsque vous créez un modèle, vous effectuez la plupart des opérations de dessin sur une représentation filaire. Dans certains cas, il peut toutefois être utile d'afficher une image plus réaliste du modèle, en ajoutant des couleurs et des effets de perspective (par exemple, lorsque vous souhaitez vérifier la conception du modèle ou finaliser sa présentation).



## 2. LE TRAÇAGE, METHODE D'IMPRESSION

Pour tirer le meilleur parti du traçage, il est conseillé de procéder comme suit lorsque vous décidez d'imprimer un dessin...

- Conservez votre dessin dans l'espace "Objet" en utilisant l'onglet (au dessus des commandes).
- Finalisez la mise en page de votre document (dans le menu "Fichier > Gestionnaire des mises en page"). La mise en page d'un document suppose deux étapes distinctes : d'abord une préparation du dessin pour en vérifier la présentation, les échelles, etc. Ensuite l'édition proprement dite sur une imprimante.
- Configurer l'imprimante ou le traceur (dans le menu "Fichier > Tracer" ou CTRL+P). Définissez le périphérique de traçage (Plotter), ainsi que les différents autres paramètres classiques d'impression (tels que le format du papier ou l'orientation).
- Dans la fenêtre de présentation (via l'onglet "Présentation1", par exemple), vérifier le format en mesurant la zone du papier (en millimètres). A l'intérieur de cette présentation, si la fenêtre n'est pas déjà créée, il faut la créer avec la commande "FMULT" (ou l'icône de la barre d'outil "Fenêtres"). Le nombre de fenêtres n'est pas limité et leur forme est libre. Ceci permet donc de placer le dessin sur le papier. On peut modifier à tout moment la taille et la position des "FMULT" avec les grips et en préciser l'échelle (par exemple, 1:1, 1:100, 1/50, ou toute autre fraction).





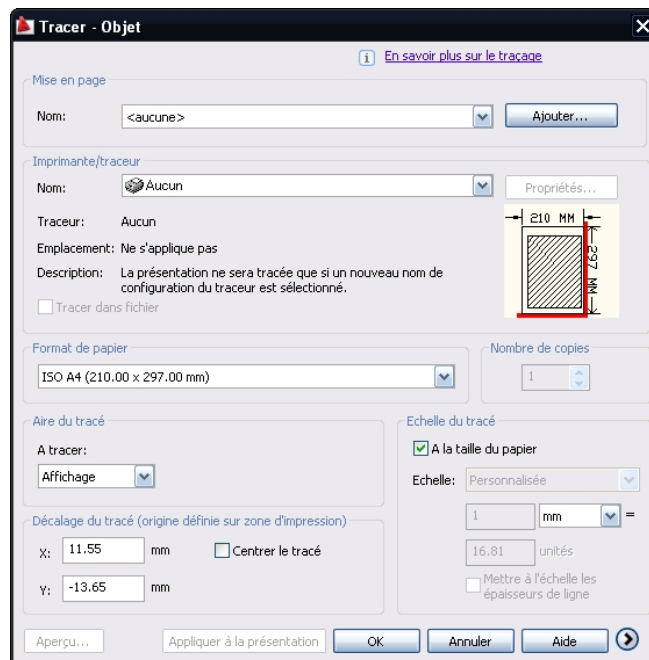
Pour créer une présentation correcte, il vous faut donc :

- Nommer la présentation ;
- Spécifier le périphérique de tracage ;
- Choisir une table de style de tracé (attribution des plumes) couleur ou monochrome ;
- Choisir le format de papier (A4 à A0) et son orientation ("portrait" ou "paysage") ;
- Définir l'échelle de sortie (à priori laisser toujours à 1).

Utilisez l'assistant de création de présentation pour vous aider étape par étape :



L'icône d'impression permet donc d'accéder à la boîte de dialogue "Tracer". Il est important de toujours vérifier les options du panneau. De même, l'outil "Aperçu" est très utile pour éviter de perdre du temps dans un tracé mal réglé. La boîte de dialogue suivante résume les options importantes... Il s'agit du même panneau que celui précédemment vu, mais il offre la possibilité de modifications de dernière minute.



**Remarque :** La gestion des calques offre des commandes spécifiques à l'espace papier. Il est possible de geler des calques dans une seule fenêtre, sans affecter les autres. Ceci permet donc de masquer certains calques dans une fenêtre, mais de les faire apparaître dans l'autre (cas où l'on crée plus de deux fenêtres dans la même présentation).

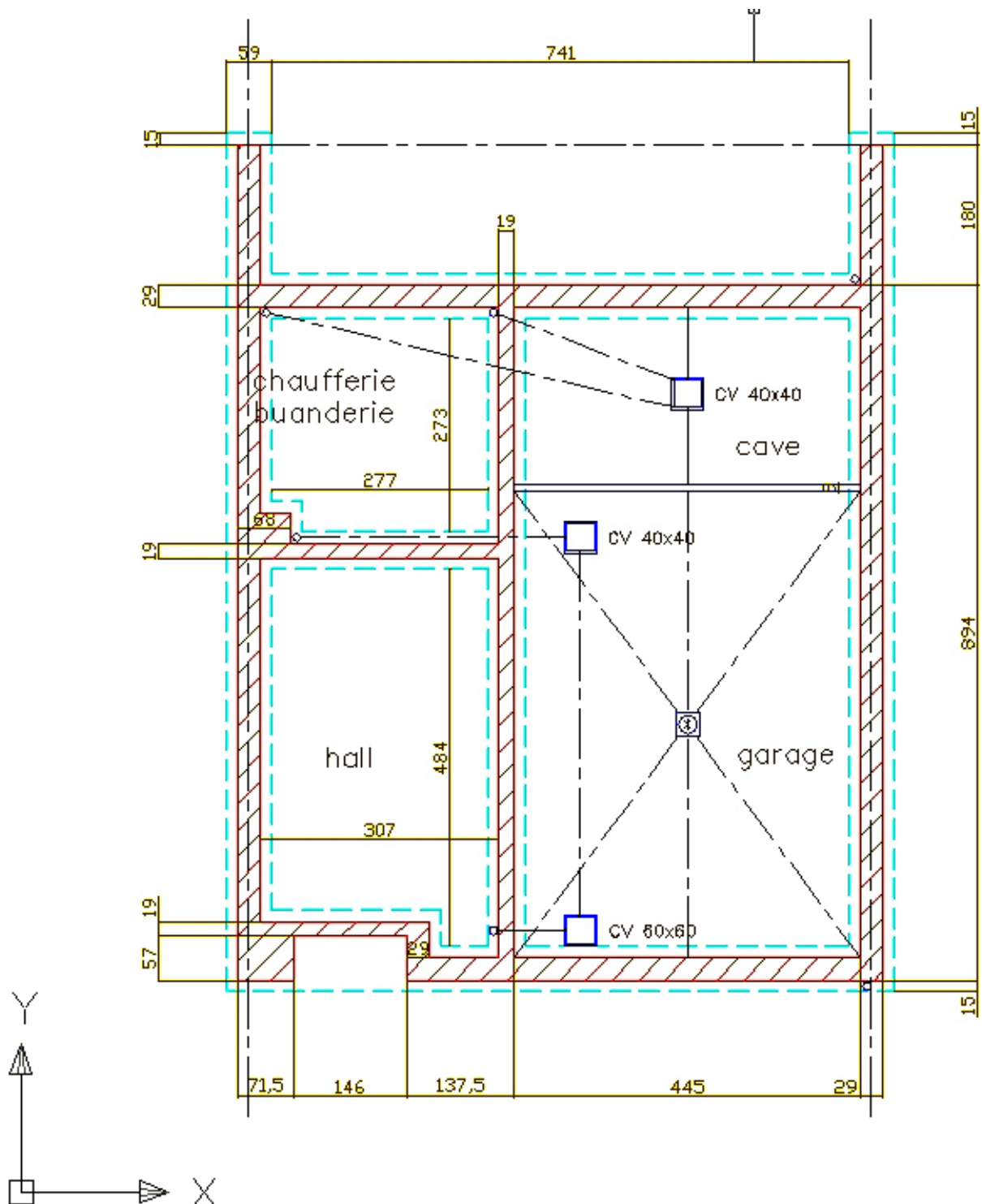


## EXERCICES

Voici quelques exercices pratiques qui reprennent les principales notions abordées dans ce cours...

### Exercice n°1 :

Reproduisez un plan imaginaire similaire à celui-ci en respectant une hiérarchie de calques, la présence de cotations, des annotations, des styles de traits ou de hachures, etc. Utilisez toutes vos connaissances et soyez créatif... A vous d'enrichir votre plan avec un maximum de données ! A la fin de l'exercice, sauvegarder votre projet.



### Exercice n°2 :

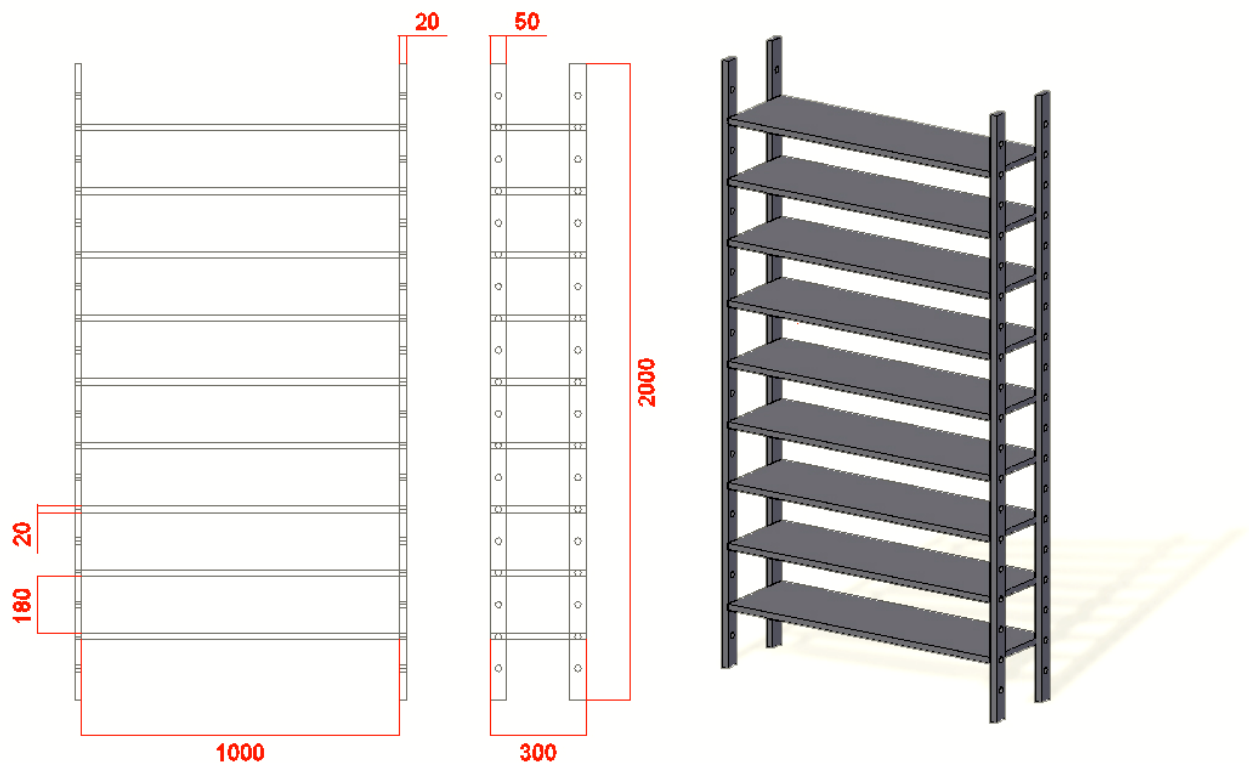
Imaginez le plan d'intérieur d'une habitation (ou alors réutilisez votre plan de l'exercice précédent) et agrémentez-le en utilisant des blocs et des références externes disponibles, par exemple, dans le dossier d'installation du programme (C:\Program Files\Autodesk\AutoCAD 2009\Sample\DesignCenter). Vous pouvez également télécharger de nombreux modèles sur internet (sur [www.freedwg.eu](http://www.freedwg.eu), par exemple).

### Exercice n°3 :

Améliorez la mise en page de votre plan (conçu dans les exercices précédents) en effectuant sa présentation à l'aide des jeux de feuilles (Sheet sets). Finalisez au mieux votre projet afin de le préparer pour l'impression. A la fin de l'exercice, exportez votre projet au format DWF.

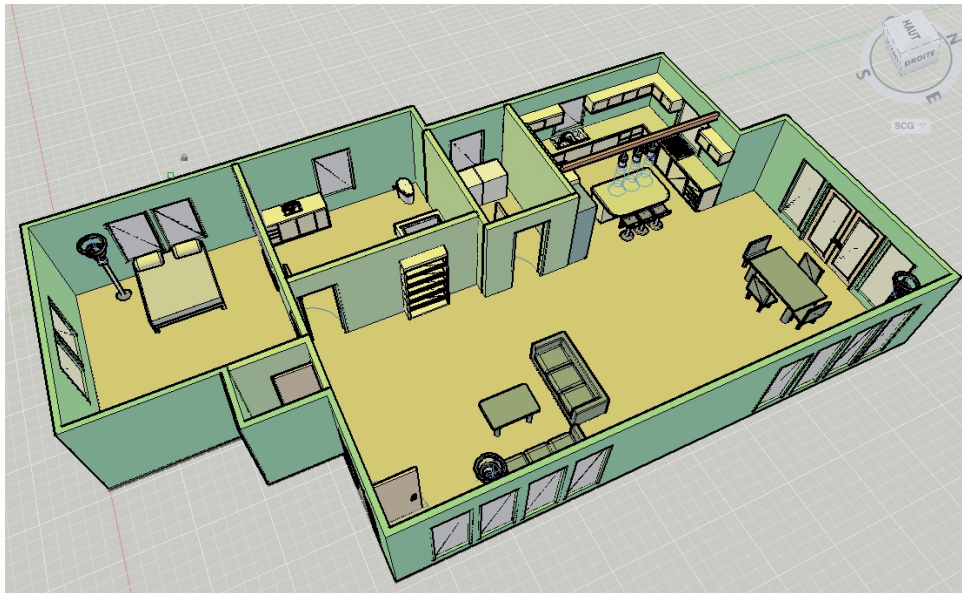
### Exercice n°4 :

Concevez un mobilier en 3D dans le style de l'exemple ci-dessous. Utilisez les techniques d'extrusion, de duplication réseau et les opérations booléennes. Insérer les cotations dans un calque indépendant et ensuite, convertissez votre objet en bloc. Vous pouvez aussi lui appliquer une texture de la bibliothèque de matériaux d'AutoCAD (alias "MATLIB") et exécuter un rendu si vous le désirez.



### Exercice n°5 :

Récupérer votre plan d'intérieur de l'exercice n°2 et tentez de le transformer en 3D en extrudant ses murs et en y aménageant des meubles (vous pouvez y importer votre mobilier conçu dans l'exercice précédent ou d'autres modèles téléchargés sur le web). Insérez des fenêtres et des portes en perçant les murs créés.



### Exercice n°6 :

Essayez de réaliser un escalier en colimaçon dans le style de celui-ci et de l'intégrer dans votre maison...

